

关于利用折旧基金进行固定资产 扩大再生产的数量界限的分析^{*}

● 秦叶霖, 曾五一

(厦门大学 经济学院, 福建 厦门 361005)

摘 要: 文章重点探讨了简单再生产条件下, 利用折旧基金进行固定资产扩大再生产的数量界限, 并分别讨论了不同机能时间 (n)、不同折旧方法、单台设备价值限制以及通货膨胀等条件对这一数量界限的影响。

关键词: 折旧基金; 固定资产; 数量界限

中图分类号: F048.1

文献标识码: A

文章编号: 1004-5465(2006)01-063-04

An Analysis of the Quantitative Limit of Using Depreciation Fund for Fixed Asset Reproduction on Extended Scale

QIN Ye-lin, ZENG Wu-yi

(School of Economics, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract The paper is concerned with the quantitative limit of using depreciation fund for fixed asset reproduction on extended scale under the condition of simple reproduction. The effects on this quantitative limit of different function times (n), different depreciation methods, value constraint of single equipment as well as inflation are discussed respectively.

Key words depreciation fund, fixed asset, quantitative limit

一、问题的提出

折旧基金本来是企业根据固定资产的损耗程度从产品销售收入中提取的用于今后固定资产更新改造的那部分资金。在实践中, 企业所提取的折旧基金在固定资产更新期限到来之前, 是游离于生产过程之外处于闲置状态的资金。随着我国经济的发展和科技进步速度的加快, 我国的折旧基金总额愈来愈大。折旧基金已经成为我国企业固定资产投资和扩大再生产的重要资金来源。但是, 将折旧基金用于固定资产扩大再生产是有一定前提条件的, 那就

是必须首先满足固定资产更新的需要。如果把本来应该用于更新的折旧基金用于扩大再生产, 就可能一方面使基本建设规模扩大, 战线拉长, 另一方面使老设备无法得到必要的技术改造和更新, 从而降低生产和建设两方面的效益。此外, 从价值角度讲, 折旧基金属于补偿基金, 虽然我们有可能利用折旧基金进行固定资产实物形态的扩大再生产, 但是, 其扩大的规模有相应的数量界限。搞清这一数量界限, 对于更好地利用折旧基金具有重要的理论和现实意义。本文的主要目的在于分析利用折旧基金进行固

* 收稿日期: 2005-11-10

作者简介: 秦叶霖 (1977-), 男, 湖南常德人, 硕士研究生, 研究方向: 国民经济学; 曾五一 (1953-), 男, 福建泉州人, 教授, 博士生导师, 中国统计学会副会长, 研究方向: 经济统计、经济数量分析。

定资产扩大再生产的数量界限(以下简称数量界限,用在用固定资产的原值及其扩大率来反映。),揭示该数量界限主要受哪些因素的影响?

为简明起见,本文仅讨论在简单再生产条件下,新购买的固定资产与形成折旧基金的固定资产为同类资产的情况,采用的分析方法与具体步骤如下:

1. 构造在用设备原值(假设固定资产以设备的形式存在)的数学递推公式;
2. 代入实例(初始值)计算不同时间点的在用设备原值序列(运用 EXCEL 软件计算);
3. 作出随时间变化的在用设备原值曲线图和
设备原值扩大率的曲线图(运用 SPSS 计算);
4. 根据图表分析,得出有关结论。

二、机能时间 n 对数量界限的影响

所谓机能时间是指设备能够使用的时间。为了验证机能时间对数量界限的影响,我们设定以下模型:

折旧方法为平均年限折旧法,并且假设残值为零,当年使用的设备在后一年年初计提折旧。

令: A_i 第 i 年折旧提取价值;

B_i 第 i 年设备增加原值;

C_i 第 i 年在用设备原值;

D_i 第 i 年报废设备原值;

K 初始投入设备台数;

V 单台设备原值;

n 机能时间;

$$r_i = (i \text{ 年内在用设备平均数} / \text{原投入设备数}) - 1 = \sum_i C_i KV - 1$$

其中: r_i 是固定资产扩大率,它是描述 i 年内在用设备原值平均扩大规模的重要指标。递推公式如下:

$$A_1 = 0 \quad B_1 = KV \quad C_1 = KV$$

$$A_i = \frac{1}{n} C_{i-1} \quad (i \geq 2) \quad B_i = A_i \quad (i \geq 2)$$

$$C_i = \begin{cases} C_{i-1} + A_i & (2 \leq i \leq n) \\ C_{i-1} + A_i - D_{i-n} & (i > n+1) \end{cases}$$

同时,考虑机能时间内第 i 年的 r_i 值:

$$r_i = KV \left[1 + \left(1 + \frac{1}{n}\right)^1 + \dots + \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{i-1} \right] \div$$

$$iKV - 1 = \frac{n}{i} \left[\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n - 1 \right] - 1 \quad (i \leq n)$$

显然,当 $i = n$ 时 r_i 取最大值, $r_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n -$

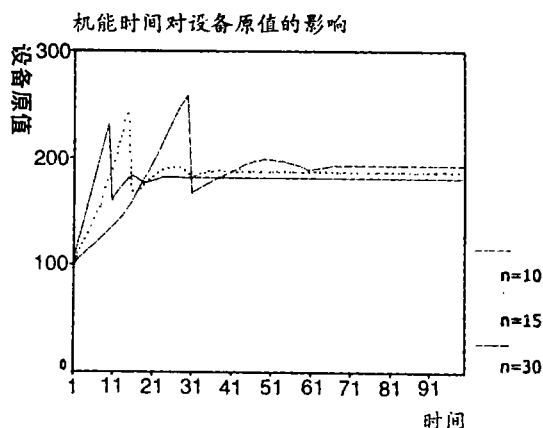
2 当 n 趋向无穷时, r_i 趋向 $e - 2 \approx 0.78$ 此为机能时间内在用设备原值平均扩大规模的极值。

由上述递推公式进行推算,得到下表:

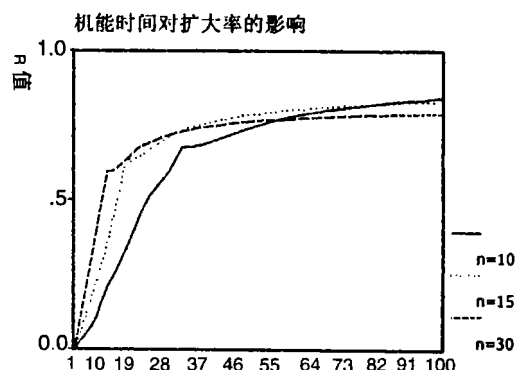
年限 n	提取折旧数 A	设备增加额 B	在用设备数 C
1	0	KV	KV
2	$\frac{1}{n}KV$	$\frac{1}{n}KV$	$KV(1 + \frac{1}{n})$
3	$\frac{1}{n}(1 + \frac{1}{n})KV$	$\frac{1}{n}(1 + \frac{1}{n})KV$	$KV(1 + \frac{1}{n})^2$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	$\frac{1}{n}(1 + \frac{1}{n})^{n-1}KV$	$\frac{1}{n}(1 + \frac{1}{n})^{n-1}KV$	$KV(1 + \frac{1}{n})^{n-1}$
$n+1$	$\frac{1}{n}(1 + \frac{1}{n})^{n-1}KV$	$\frac{1}{n}(1 + \frac{1}{n})^{n-1}KV$	$KV[(1 + \frac{1}{n})^{n-1}]$
$n+2$	$\frac{1}{n}[(1 + \frac{1}{n})^{n-1}]KV$	$\frac{1}{n}[(1 + \frac{1}{n})^{n-1}]KV$	$KV[(1 + \frac{1}{n})^{n+1} - \frac{1}{n}]$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

机能时间外的 r_i 值由于公式较复杂,我们利用递推公式结合 EXCEL 软件求解,利用图表来反映 r 值的时间变化规律。

1. 分别取 $n = 10, 15, 30$ 年,以 C 为纵坐标, t 为横坐标作图如下(注:假设 $n = 10, 15, 30$ 初始投资规模 $K = 10, V = 10$):



2. 同时,可以 r_i 为纵坐标, t 为横坐标作图如下(注: $n = 10, 15, 30, K = 10, V = 10$):



由以上两图可以看出:

(1) 在 $t = n$ 点处, 在用设备原值达到最大值, 随后急速下降并经历一段时期的震荡后趋向于一个稳定值。

(2) 在第 n 年, 在用设备原值达到最高值 $\left[\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n - 1 \right]KV$, 该最高值随 n 的增加而增加, 其极限值为:

$\lim \left[\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n - 1 \right]KV = (e - 1)KV$, 同时, 时间足够大后的稳定值也随机能时间的增大而增大。可能的原因解释为: 机能时间的增大相当于对未来融资时间的增长, 使得折旧基金用于扩大再生产的时间相应延长。

(3) r 值随着时间增大而增大并趋向于一稳定值。前期的 r 值与随机能时间成正比例, 当经过一段时间的调整期后, r 值则与机能时间成反比例关系。

以上分析表明: 机能时间对数量界限的影响比较复杂, 在设备使用前期 (至少在选择的 最小机能时间内) 数量上限与机能时间的长短成反比例关系, 但是当时间足够长以后则成正比例关系。一般而言, 前期的数量上限对 n 值比较敏感, 其现实指导意义更强。

三、不同折旧方法对数量界限的影响

不同的折旧方法会对数量界限产生很大的影响。前面的分析中用了平均年限折旧法, 这里我们运用加速折旧方法中的年数总和法, 来分析利用折旧基金进行固定资产扩大再生产的数量界限。并比较两种不同的折旧方法对数量界限的影响。

年数总和法的特点是在使用年限 n 内, 前期多提折旧, 后期少提折旧, 折旧率随时间变化。年数总和法的年折旧率 = 尚可使用年数 / 预计使用年数总和。

一般性的考虑: 当年增加的设备值 B_i 对随后 n 年的折旧将产生影响, 即

- 当 $i < n$ 时, 第 i 年的折旧 A_i 受其前 i 期当年增加的设备值 B_i 的影响;
- 当 $i \geq n$ 时, 第 i 年的折旧 A_i 受其前 n 期当年增加的设备值 B_i 的影响。

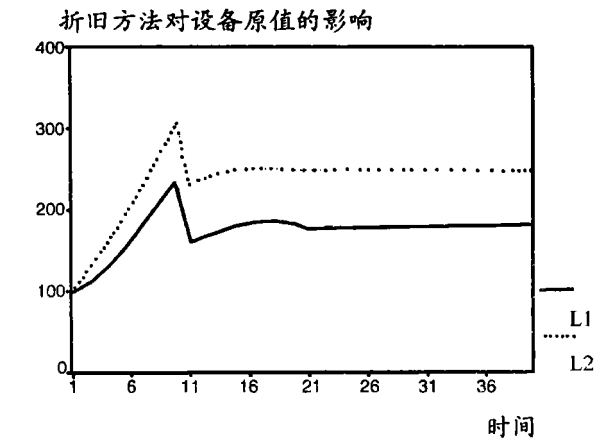
年数总和法下第 i 年的折旧额为:

$$A_i = \begin{cases} \frac{n}{n!}B_{i-1} & (i = 2) \\ \frac{n}{n!}B_{i-1} + \frac{n-1}{n!}B_{i-2} & (i = 3) \\ \frac{n}{n!}B_{i-1} + \frac{n-1}{n!}B_{i-2} + \frac{n-2}{n!}B_{i-3} & (i = 4) \\ \vdots \\ \frac{n}{n!}B_{i-1} + \frac{n-1}{n!}B_{i-2} + \dots + \frac{1}{n!}B_{i-n+2} & (i = n-1) \\ \frac{n}{n!}B_{i-1} + \dots + \frac{1}{n!}B_{i-n+1} = \sum_{j=0}^{n-1} B_{i-j} & (i \geq n) \end{cases}$$

其它公式与前述相同。
由上述折旧率进行折旧得到下表:

年限 t	提取折旧数 A	设备增加额 B	在用设备数 C
1	0	KV	KV
2	A_2	A_2	$A_2 + KV$
3	A_3	A_3	$A_2 + A_3 + KV$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
$i (> n)$	A_i	A_i	$\sum_{p=0}^{n-2} A_{i-p} + KV$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

下面把年数总和法与平均年限折旧法进行比较, 画出用两种方法折旧的在用设备价值变化图 (以 $n = 10, K = 10, V = 10$ 为例, $L1$ 为平均年限法, $L2$ 为年数总和法)



根据上图可知: 无论是在机能时间内还是当时间足够长后, 年限总和法的在用设备原值及其平均扩大规模都比平均年限折旧法下的相关值要高。可能的原因解释是: 折旧基金用于固定资产扩大再生产本质上相当于现在向将来进行内源性融资而扩大再生产。加速折旧法显然比平均折旧法向将来融了更多的资金, 所以其平均在用设备值比较高。

以上分析表明: 相对于传统的平均年限折旧法,

加速折旧法将使折旧基金固定资产扩大再生产的数量界限变大。一般而言,前期计提的折旧越多,数量界限越高。

四、通货膨胀对数量界限的影响

我国现行的会计核算一般以历史成本作为核算的基础。在发生通货膨胀的情况下,固定资产重置价格提高,这种核算方法有可能使折旧计提不足,从而影响固定资产的足额补偿。所以,遇到通货膨胀有必要以重置成本为基础计提折旧。这里我们考虑在按照重置成本计提折旧的情况下,数量界限会有何种变化。

假定年通货膨胀率为 i_0 , 则可以将 i_0 理解为资金的时间价值,即折现率。每年的折旧为将现值按 i_0 折为终值后再将该终值折为的年度:

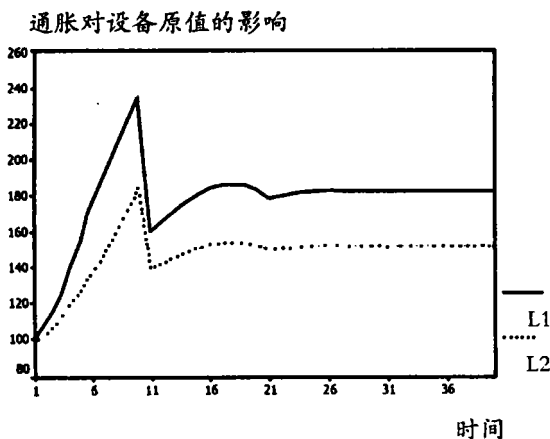
$$A_i = KV(F/P, i_0, t) \times (A/F, i_0, t) \\ = KV \frac{i_0(1+i_0)^n}{(1+i_0)^n - 1} = KV(A/P, i_0, n)$$

其中: $(A/P, i_0, n)$ 可以理解为折旧率

$$A_i = C_{i-1}(A/P, i_0, n)$$

$$C_i = C_{i-1} + A_i - D_i \quad (C_i \text{ 为名义值})$$

第 i 年在用设备实际值 $= C_i / (1+i_0)^i = \bar{C}_i$, 以 $i_0 = 5\%$, $n = 10$ 为例计算,则折旧率 $(A/P, i_0, n) = 13\%$, 根据用 excel 计算出的数据作图与无通胀情况比较如下 ($L1$ 为无通胀, $L2$ 为有通胀情况):



由图可知:考虑通胀后的在用设备的实际值(包括极值,时间足够大后的稳定值与 r 值)将小于无通胀情况下的在用设备原值。数量界限的变化规律与加速折旧法下的变化规律相似,但变化方向相反。造成这种状况的原因是:一方面引入通胀概念后折旧率升高,但另一方面由名义值向实际值的调整

使得在用设备值更多的降低,使整条曲线下移。

五、单台设备价值对数量界限的影响

一种更实际的情况是:当年提取的折旧基金并不能全部用于固定资产的投资,而是受到单台设备价值的限制,并会出现余额。例如:当年计提折旧105万元,而单台设备价值为50万元,则当年计提折旧中的50万元需要累计到下一年使用。因此,考虑单台设备价值的界限作用具有很强的现实意义。

考虑平均年限法折旧的情况:

令:第 i 年计提的折旧用于固定资产投资后的余额为 E_i

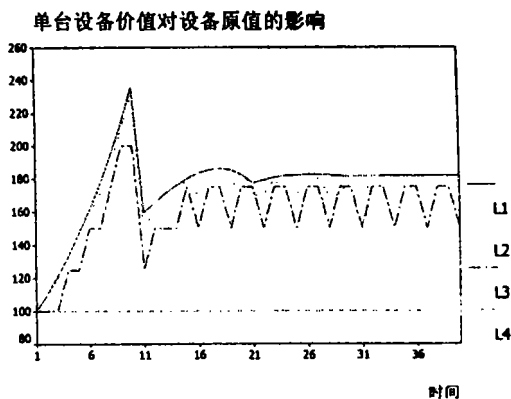
$$\text{则: } A_i = E_{i-1} + \frac{1}{n}C_{i-1} \quad (A_i \text{ 应重新理解为第 } i$$

年折旧基金余值)

$B_i = \text{quotient}(A_i, V) \times V$ (该函数表示用 V 去除 A_i 的值后向下取整)

$$C_i = C_{i-1} + B_i - D_i \quad E_i = A_i - B_i$$

下面以 $n = 10$ 初始投资总值 $(KV) = 100$ 为例作图(其中: $L1$ 为 $K_1 = 100, V_1 = 1$; $L2$ 为 $K_2 = 10, V_2 = 10$; $L3$ 为 $K_3 = 4, V_3 = 25$; $L4$ 为 $K_4 = 1, V_4 = 100$):



由图可知:随着单台设备价值的界限作用的增强,在用设备原值将出现更加明显的周期性波动,在用设备极值、机能时间内平均值和 t 足够大后的稳定值都将减少。当初始投资值仅为一台设备的原值时,在用设备值蜕化为直线。

解释:由于单台设备价值界限的影响,现在对未来的融资未能充分利用于投资固定资产,且该不充分性具有明显的周期性。

(下转第70页)

价。

(3) 修正的余弦相似性: 设经用户 i 和用户 j 共同评价的属性集合用 I_{ij} 表示, I_i 和 I_j 分别表示经用户 i 和用户 j 评价的属性集合, 则用户 i 和用户 j 之间的相似性:

$$\sin(i, j) = \frac{\sum_{c \in I_{ij}} (R_{ic} - \bar{R}_i)(R_{jc} - \bar{R}_j)}{\sqrt{\sum_{c \in I_i} (R_{ic} - \bar{R}_i)^2} \sqrt{\sum_{c \in I_j} (R_{jc} - \bar{R}_j)^2}}$$

R_{ic} , R_{jc} 分别表示用户 i 和用户 j 对属性 c 的评价, \bar{R}_i 和 \bar{R}_j 分别表示用户 i 和用户 j 对属性的平均评价。

由于用户评分存在极端稀疏的情况, 传统的用户相似性算法存在一定弊端。因为某一特定用户只会就某几个旅游产品进行评价, 则对用户未评价的产品, 假设其 $R_{ij} = 0$ 同时也影响了 \bar{R} 的准确性, 显然这种假设降低了 $\sin(i, j)$ 的可信度; 另一方面, 由于各个用户所评价的旅游产品数量有限, 则其交集更小, 从而影响 $\sin(i, j)$ 的准确性。基于这种原因, 在用户未对属性进行评价的情况下, 应将该属性与用户做过评价的属性进行比较, 从而改进传统相似性算法, 进而预测用户对该属性的评价, 提高 \bar{R} 的准确度, 再根据公式:

$$P_{ui} = \bar{R}_u + \frac{\sum_{n \in N} \sin(u, n) \times (R_{ni} - \bar{R}_n)}{\sum_{n \in N} (1 - \sin(u, n))} \text{ 和 } P_u =$$

$\sum_{i=1}^n w_i P_{ui}$, 从而产生推荐列表。

P_{ui} , 用户 u 对属性 i 的评价; R_{ni} , 用户 n 对属性 i 的评价; \bar{R}_u , \bar{R}_n 用户 u 和用户 n 对属性的平均评价; $\sin(u, n)$ 用户 u 和用户 n 的相似性; N 所有邻居用户集; P_u 用户 u 对该旅游产品的评价。

三、结语

随着信息技术的发展和人们对信息质量要求的提高, 提供有组织的个性化的信息成为网络信息提供商必然的发展趋势。本文介绍了电子旅游中间商对个体用户的个性化信息服务的实现, 希望今后能在此基础上为实现向群体客户推荐旅游产品做些尝试, 进一步推动旅游电子商务的发展。

参考文献

- [1] 巫宁, 杨路明. 旅游电子商务理论与实务 [M]. 北京: 中国旅游出版社, 2003.
- [2] 李天元. 旅游学概论 [M]. 天津: 南开大学出版社, 2000.
- [3] 邓爱林, 朱扬勇, 施伯乐. 基于项目评分预测的协同过滤算法 [J]. 软件学报, 2003 (9).
- [4] 周惠宏, 柳益君, 张尉青, 等. 推荐技术在电子商务中的运用综述 [J]. 计算机应用研究, 2004 (1).
- [5] 余力, 刘鲁, 罗掌华. 我国电子商务推荐策略的比较分析 [J]. 系统工程理论与实践, 2004 (8).

(上接第 66 页)

以上分析表明: 对于在一定的投资规模约束下, 单台设备价值较高的企业和小规模企业应该充分认识到单台设备价值的升高对折旧基金用于固定资产扩大再生产数量上限的反向影响。

六、结语

在不考虑复杂情况的影响下, 本文给出了机能在时间内在用设备原值以及在用设备平均扩大规模的 r 值的数学表达式。但是, 在考虑不同折旧方法, 通货膨胀及单台设备价值对数量界限的影响时, 本文

没有给出严格的数学递推公式, 而是利用相关软件计算具体数据, 并结合图形来分析问题。该方法对于探索和分析问题有积极作用。有关问题严格的数学推论和表达, 将是我们今后进一步研究的重点。

参考文献

- [1] 孙志刚. Excel 在经济与数理统计中的应用 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2004.
- [2] 郝黎仁. SPSS 实用统计分析 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2003.